

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального  
директора - главный инженер  
ОАО "МНППИ"



..... А.А. Володкевич

..... 2017

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ



..... В.Л. Гуревич

..... 2017

Система обеспечения единства измерений  
Республики Беларусь

### ОСЦИЛЛОГРАФ ЦИФРОВОЙ

**С8-54**

Методика поверки

УШЯИ.411161.063 МП

МРБ МП. 2675-2017

РАЗРАБОТЧИК ОАО "МНППИ"

Главный конструктор разработки,  
ведущий инженер-конструктор

..... Л.В. Матюшонок  
" 10 " 02 ..... 2017

Исполнитель, ведущий инженер-  
конструктор

..... Л.К. Жакович  
" 10 " 02 ..... 2017

Нормоконтролер, ведущий инженер

..... Г.М. Талаева  
" 16 " 02 ..... 2017

Литера О<sub>1</sub>

289.461  
198.588  
Догов 29.03.2017



## Содержание

<b>1</b>	<b>Операции и средства поверки .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Требования к квалификации поверителей .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Требования безопасности.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Условия поверки и подготовка к ней.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Проведение поверки.....</b>	<b>5</b>
5.1	Внешний осмотр .....	5
5.2	Проверка электрической прочности изоляции и сопротивления защитного заземления .....	5
5.3	Опробование .....	5
5.4	Определение метрологических характеристик .....	6
<b>6</b>	<b>Оформление результатов поверки.....</b>	<b>11</b>
	Приложение А Форма протокола поверки .....	12

289461  
197688  
Догов 29.12.2017





Настоящая методика поверки (МП) распространяется на **осциллограф цифровой С8-54** ТУ ВУ 100039847.151-2017 (далее по тексту - осциллограф) и устанавливает методы и средства первичной и последующей поверок.

Поверка должна проводиться в органах метрологической службы, аккредитованных в данном виде деятельности.

Межповерочный интервал – 12 мес.

## 1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении первичной и последующей поверок должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
Внешний осмотр	5.1	-
Проверка электрической прочности изоляции и сопротивления защитного заземления *	5.2	Установка высоковольтная измерительная УПУ-22. U~ от 200 до 1500 В, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 3$ %. Сопротивление 0,01 Ом, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 5$ %
Опробование	5.3	-
Определение основной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора	5.4.1	Вольтметр универсальный В7-65. Напряжение от 0 до 300 В, пределы допускаемой погрешности измерения напряжения $\pm 0,03$ %. Сопротивление от 1 до 10 МОм
Определение основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений $U_{амп}$ , $U_{скз}$	5.4.2	Калибратор осциллографов импульсный И1-9. Напряжение от 0,03 мВ до 100 В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,25$ %. Период от $10^{-8}$ до 10 с
Определение основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами	5.4.3	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122. Частота от 0,001 Гц до 2 МГц, пределы допускаемой погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ . Выходное напряжение от 0,2 мВ до 2,5 В
		Генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164. Частота от 0,1 до 640 МГц, пределы допускаемой погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ . Выходное напряжение от 0,02 до 2 В, пределы допускаемой погрешности $\pm 1$ дБ
Определение основной погрешности измерения частоты и периода в режиме частотомера	5.4.4	Генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164.
		Генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122

1974687  
28.03.2017





Продолжение таблицы 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
Определение параметров переходной характеристики (ПХ)	5.4.5	Генератор испытательных импульсов <b>И1-15</b> . Длительность импульса $\tau_{и} = 100$ нс. Длительность фронта $\tau_{ф} < 0,25$ нс
Определение параметров синхронизации	5.4.6	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный <b>Г3-122</b>
		Генератор сигналов высокочастотный программируемый <b>Г4-164</b>
* Операция выполняется при первичной поверке и после ремонта.		
Примечания		
1 При проведении поверки разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.		
2 Средства измерений (СИ), используемые для поверки, должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.		

## 2 Требования к квалификации поверителей

2.1 К проведению поверки осциллографа допускаются лица, подтвердившие компетентность выполнения данного вида поверочных работ.

2.2 Поверитель должен иметь группу по электробезопасности не ниже III.

## 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в ТКП 181–2009 "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей".

3.2 При подготовке и проведении поверки осциллографа должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации осциллографа (2.1 "Меры безопасности") и эксплуатационной документации применяемых СИ.

## 4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.).

4.2 Перед проведением поверки осциллограф выдержать в условиях, установленных в 4.1 не менее 4 ч.

4.3 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

4.4 При подготовке к поверке осциллографа должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в руководстве по эксплуатации УШЯИ.411161.063 РЭ, а также выполнена его балансировка и калибровка.

4.5 Осциллограф обеспечивает работоспособность через 1 мин после включения, а метрологические характеристики – через 15 мин.



289461 Додаток - 29.13.2014 197688



## 5 Проведение поверки

### 5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого осциллографа следующим требованиям:

- соответствие комплектности требованиям руководства по эксплуатации;
- наличие и прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положения, наличие вставок плавких и их соответствие маркировочным надписям;
- отсутствие механических повреждений;
- чистота и исправность разъемов, четкость маркировки осциллографа.

Осциллограф, не соответствующий указанным требованиям, не допускается к дальнейшей поверке и направляется в ремонт.

### 5.2 Проверка электрической прочности изоляции и сопротивления защитного заземления

5.2.1 Проверку электрической прочности изоляции цепи питания осциллографа проводят по ГОСТ 12.2.091 - 2012 в нормальных условиях применения с помощью установки высоковольтной измерительной УПУ-22 при испытательном напряжении 1500 В (среднеквадратичное значение напряжения).

Изоляция должна выдерживать действие испытательного напряжения в течение 1 мин.

В качестве опорной точки, относительно которой воздействуют испытательным напряжением, используют:

- зажим защитного заземления;
- любую доступную токопроводящую часть (соединяют вместе).

Проверку сопротивления защитного заземления проводят по ГОСТ 12.2.091 – 2012.

Измерения проводят между заземляющим штырем сетевой вилки и всеми доступными для прикосновения токопроводящими частями осциллографа.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции, а измеренное значение сопротивления защитного заземления не превышает 0,1 Ом.

### 5.3 Опробование

5.3.1 Подключите сетевой шнур к питающей сети. Установите выключатель "СЕТЬ" на задней панели в положение "I". Светодиод "ВКЛ/ОТКЛ" на передней панели должен загореться красным светом.

Нажмите кнопку "ПИТАНИЕ" на передней панели осциллографа, светодиод "ВКЛ/ОТКЛ" должен загореться зеленым светом.

На экране должно появиться изображение сетки с окантовкой и информационные зоны в соответствии с выбранными режимами работы и отображения при предыдущем включении.

Если зона меню на экране осциллографа отсутствует, нажмите кнопку "МЕНЮ" и убедитесь, что при дальнейших нажатиях этой кнопки выполняются переключения меню.

5.3.2 Выполните компенсацию делителей для согласования их с используемыми входными каналами осциллографа.

Для проведения компенсации внешнего делителя 1:10 выполните операции:

- подключите делитель 1:10 к входу канала "1" ("2");
- в меню "СЕРВИС / КАЛИБРАТОР", выберите режим "Перем";
- подключите вход делителя 1:10 к выходу осциллографа "КАЛИБРАТОР 4 V 1 kHz";
- регулировкой подстроечного конденсатора, расположенного в корпусе делителя 1:10, обеспечьте равномерность вершины импульсного сигнала калибратора на экране.



289461  
20.03.2017  
197688



**5.3.3** Перед проверкой метрологических характеристик необходимо провести калибровку осциллографа.

Для выполнения процедуры калибровки в меню "**СЕРВИС / КАЛИБРАТОР**" выберите режим "**Перем**", нажмите кнопку "**Калибровать**" и далее выполняйте процедуру калибровки в соответствии с указаниями на экране осциллографа.

После завершения процедуры калибровки убедитесь, что она прошла успешно, в противном случае на экране появится соответствующее сообщение.

**5.3.4** Выполните балансировку "нуля" в каждом канале для обеспечения метрологических характеристик.

Для выполнения процедуры балансировки в меню "**Канал 1 (Канал 2)**", нажмите кнопку "**Балансировать**" (страница 2 меню) и дождитесь окончания балансировки.

При изменении температуры окружающей среды, если это вызвало смещение линии развертки канала на экране осциллографа, повторите процедуру балансировки "нуля".

**5.3.5** Идентификация встроенного программного обеспечения (ПО)

5.3.5.1 Процедуру идентификации встроенного ПО проводят при первичной поверке.

Конструкция осциллографа исключает возможность несанкционированного влияния на ПО прибора и измерительную информацию.

Идентификационные данные (признаки) встроенного ПО:

- идентификационное наименование ПО – недоступно;
- номер версии (идентификационный номер) ПО – не ниже 1.1;
- цифровой идентификатор – недоступен.

5.3.5.2 Для подтверждения соответствия встроенного ПО требуемому номеру версии необходимо в меню "**СЕРВИС**" выбрать "**ИНФОРМАЦИЯ**" на экран выводятся сведения об осциллографе. Соответствие встроенного ПО подтверждается сравнением выводимой на экран осциллографа информации с данными 5.3.5.1.

**5.3.6** В случае обнаружения неисправностей осциллограф бракуется и к дальнейшей поверке не допускается.

## **5.4** Определение метрологических характеристик

### **5.4.1** Определение основной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора

5.4.1.1 В меню "**СЕРВИС/КАЛИБРАТОР**" устанавливается положение калибратора "+4".

К выходу осциллографа "**КАЛИБРАТОР 4 V 1 kHz**", расположенному на передней панели осциллографа, подключают вольтметр **B7-65** и измеряют напряжение.

Погрешность установки амплитуды импульсов калибратора ( $\delta_k$ , %) определяют по формуле

$$\delta_k = \frac{U - U_k}{U} \cdot 100, \quad (5.1)$$

где  $U_k$  - значение напряжения, измеренное вольтметром **B7-65**, В;

$U$  - значение постоянного напряжения калибратора, равное 4 В.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если основная погрешность установки амплитуды импульсов калибратора находится в пределах  $\pm 0,8$  %.

### **5.4.2** Определение основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений " $U_{амп}$ ", " $U_{скз}$ "

Перед определением погрешностей измерения параметров проводят калибровку осциллографа от собственного калибратора в соответствии с руководством по эксплуатации.



1974688  
289461  
2008.08.03.2014



5.4.2.1 Для определения основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений " $U_{амп}$ ", " $U_{скз}$ " на вход канала 1 осциллографа подают калиброванный по амплитуде импульсный сигнал от калибратора И1-9. При измерении на диапазонах 2, 5, 10, 20 мВ/дел сигнал подают через фильтр из комплекта осциллографа.

Выбирают синхронизацию от канала 1, ФНЧ, связь в каналах "Пост", "Полоса" - "20 МГц".

Коэффициент отклонения осциллографа и напряжение сигнала калибратора устанавливают в соответствии с таблицей 5.1.

Ручкой "ВРЕМЯ/ДЕЛ" устанавливают удобный для наблюдения масштаб по горизонтали. Ручкой "УРОВЕНЬ" добиваются устойчивого изображения сигнала. Ручкой "↓" канала 1 устанавливают изображение сигнала в центре экрана.

Устанавливают величину усреднения 16.

Выбирают канал 1 для курсорных измерений ("Канал 1").

Устанавливают курсоры на изображение сигнала, совмещая один из курсоров с изображением основания сигнала, а другой – с изображением вершины сигнала. Результат измерения " $dU$ " считывают с экрана осциллографа. Повторяют измерения в каждой точке, указанной в таблице 5.1, по описанной методике.

Аналогичные измерения проводят для канала 2.

5.4.2.2 Для определения основной погрешности автоматических измерений " $U_{амп}$ ", " $U_{скз}$ " в меню "ИЗМЕР" включают индикацию измерений, выбирают необходимые измерения " $U_{амп}$ ", " $U_{скз}$ " и считывают их с экрана осциллографа.

Измерения проводят для канала 1 и канала 2.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если показания осциллографа находятся в пределах значений, указанных в таблице 5.1.

#### 5.4.3 Определение основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами

5.4.3.1 Определение основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами, проводят в режимах в соответствии таблицей 5.2.

Устанавливают следующие режимы работы осциллографа:

- канал 1: вход - "Вкл"; связь по входу - "Пост"; полоса "Полная";
- коэффициент развертки – по таблице 5.2;
- режим запуска – ждущий;
- синхронизация "ПС";
- канал запуска 1;
- коэффициент отклонения – 0,5 В/дел; смещение – 0 В;
- усреднение 1.

На вход проверяемого канала осциллографа от генератора ГЗ-122 (Г4-164) подают гармоническое напряжение 2 В и частотой в соответствии с таблицей 5.2.

Ручкой "УРОВЕНЬ" добиваются устойчивой синхронизации изображения сигнала на экране осциллографа, нажимают кнопку "ПУСК /СТОП".

Примечание – Время ожидания окончания измерения зависит от выбранной длины памяти и на развертке 5 с/дел может составлять несколько минут.

Выбирают канал 1 для курсорных измерений.

Выбирают курсоры для горизонтальных измерений и ручкой "УСТАНОВКА" устанавливают их на точки пересечения соседних фронтов или спадов сигнала с любой выбранной горизонтальной линией сетки экрана.

Считывают результат измерения " $dT$ " с экрана осциллографа.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если результаты измерений находятся в пределах значений, указанных в таблице 5.2.



УШЯИ.411161.063 МП

289461  
29.03.2017



289461 Дату 29.03.2014

Таблица 5.1

Напряжение на выходе калибратора осциллографов И1-9	5 мВ	40 мВ	80 мВ	160 мВ	400 мВ	800 мВ	1 В	4 В	8 В	16 В	40 В	8 В
	мВ/дел 2	мВ/дел 5	мВ/дел 10	мВ/дел 20	мВ/дел 50	мВ/дел 0,1	мВ/дел 0,2	мВ/дел 0,5	мВ/дел 1	мВ/дел 2	мВ/дел 5	мВ/дел 1 (с деп. 1:10)
Пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений $U_{ампл}, \%$	$\pm 10,5$	$\pm 5,0$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 4,5$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 4,25$
Допускаемые показания осциллографа	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ
	(4,475-5,525)	(38,00-42,00)	(77,00-83,00)	(154,0-166,0)	(385,0-415,0)	(770,0-830,0)	(0,955-1,045)	(3,850-4,150)	(7,70-8,30)	(15,40-16,60)	(38,50-41,50)	(7,660-8,340)
Измеряемое напряжение $U_{свк}$	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ
	3,536	28,28	56,56	113,1	282,8	565,6	707,1	2,828	5,656	11,31	28,28	5,656
Пределы допускаемой основной погрешности автоматических измерений $U_{свк}, \%$	$\pm 10,5$	$\pm 5,0$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 4,5$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 4,25$
	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ
Допускаемые показания осциллографа	(3,164-3,906)	(26,866-29,694)	(54,439-58,681)	(108,878-117,362)	(272,219-293,405)	(544,390-586,810)	(675,185-738,815)	(2,72195-2,93405)	(5,4439-5,8681)	(10,8878-11,7362)	(27,2195-29,3405)	(5,416-5,896)

Таблица 5.2

Частота сигнала	0,1 Гц	1,7 Гц	1,7 кГц	30 кГц	1,7 МГц	17 МГц	100 МГц	200 МГц
	10 с	588,24 мс	588,24 мкс	33,33 нс	588,24 нс	58,824 нс	10 нс	5 нс
Период сигнала	10 с	588,24 мс	588,24 мкс	33,33 нс	588,24 нс	58,824 нс	10 нс	5 нс
Тип генератора	Г3-122							
Коэффициент развертки	5 с/дел	0,1 с/дел	0,1 мс/дел	5 мкс/дел	0,1 мкс/дел	10 нс/дел	2 нс/дел	1 нс/дел
	$\pm 6,0$	$\pm 2,7$	$\pm 2,7$	$\pm 2,5$	$\pm 4,2$	$\pm 4,2$	$\pm 4,5$	$\pm 4,5$
Пределы допускаемой основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами, %	(9,40-10,60) с	(572,35-604,12) мс	(572,35-604,12) мкс	(32,500-34,167) нс	(563,53-612,94) нс	(56,353-61,294) нс	(9,55-10,45) нс	(4,775-5,225) нс
	осциллографа							





#### 5.4.4 Определение основной погрешности измерения частоты и периода в режиме частотомера

5.4.4.1 В меню "ИЗМЕР"/"ЧАСТОТОМЕР" включают частотомер "Частотомер/Вкл" и выбирают время счета, количество периодов, частоту меток времени согласно таблице 5.3.

На вход канала 1 осциллографа от генератора Г4-164 (ГЗ-122) подают сигнал частотой в соответствии с таблицей 5.3. Устанавливают коэффициент отклонения в канале в соответствии с величиной входного сигнала. Добиваются устойчивой синхронизации. В верхней части экрана считывают значения частоты "F" и периода "T".

Проводят измерение частоты и периода в режимах согласно таблице 5.3.

Таблица 5.3

Параметры входного сигнала		Условия синхронизации	Измерение частоты "F"			Измерение периода "T"			
			Время счета	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Допускаемые показания	Метки времени, МГц	Количество периодов	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Допускаемые показания
Источник	Частота								
Г4-164	200 МГц	Канал 1, ФВЧ, режим - ждущий	100 мс	0,02	(199,96-200,04) МГц	-	-	-	-
	10 МГц		100 мс	0,02	(9,998-10,002) МГц	100 МГц	100	0,15	(99,85-100,15) нс
ГЗ-122	100 кГц	Канал 1, ФНЧ, режим - ждущий	10 с	0,02	(99,98-100,02) кГц	100 МГц	100	0,05	(9,995-10,005) мкс
	100 Гц		10 с	0,12	(99,88-100,12) Гц	10 МГц	100	0,051	(9,9949-10,0051) мс
	10 Гц	режим - ждущий	-	-	-	10 МГц	10	0,05	(99,95-100,05) мс
	0,01 Гц		-	-	-	1 МГц	1	0,05	(99,95-100,05) с

Примечание – Измерения на частоте 0,01 Гц выполняются до 5 мин.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если показания осциллографа находятся в пределах значений, указанных в таблице 5.3.

#### 5.4.5 Определение параметров ПХ

5.4.5.1 Определение параметров ПХ проводят в положениях 5 мВ; 20 мВ; 0,1 В; 2 В переключателей "ВОЛЬТ/ДЕЛ" для обоих каналов и в положении 0,1 В измеряют параметры ПХ с делителем 1:10.

Измерения проводят для импульсов положительной и отрицательной полярностей. Подают на вход канала 1 (2) импульс от генератора И1-15 (период повторения 100 мкс, длительность импульса 100 нс). Коэффициент развертки осциллографа устанавливают 1 нс/дел.

Ручкой "УРОВЕНЬ" добиваются устойчивого изображения сигнала на экране осциллографа. Ручкой "ПЛАВНО" генератора устанавливают амплитуду сигнала равной шести делениям экрана (в положении 2 В – пяти делениям), а ручкой "↓" осциллографа устанавливают изображение сигнала симметрично относительно центра экрана.

Кнопкой "ПУСК/СТОП" останавливают регистрацию сигналов.

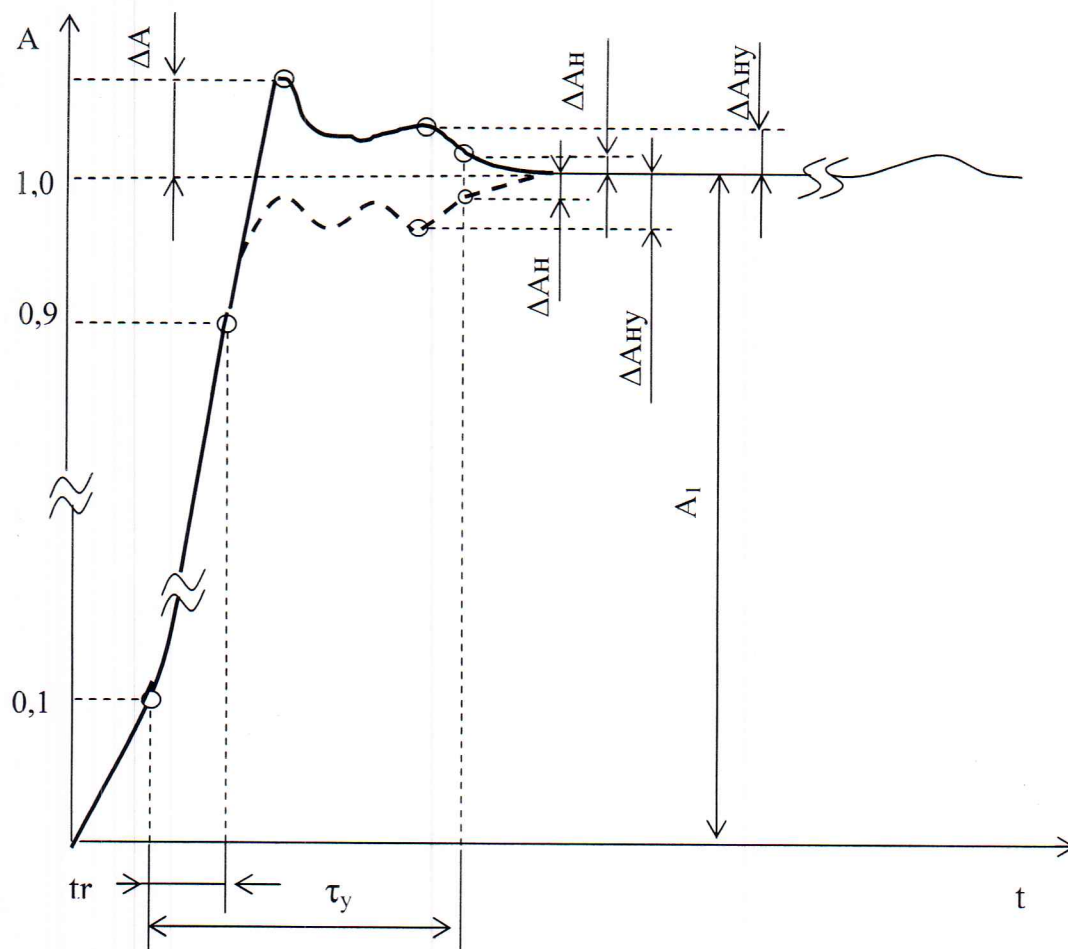
Ручкой "←→" устанавливают фронт импульса на второе деление горизонтальной шкалы экрана. Выбирают курсорные измерения. Устанавливают горизонтальные курсоры на нижний и верхний уровни сигнала, включают в меню "100%", затем нижний курсор переводят в положение "90%", а верхний – в положение "80%".

Включают вертикальные курсоры и совмещают их с точками пересечения сигнала с горизонтальными курсорами, считывают с экрана значение "dT" (время нарастания ПХ).

Аналогично при помощи курсоров измеряют остальные параметры ПХ (см. рисунок 5.1).



289461 2017/03.03.2017



$t_r$  – время нарастания;  $\tau_y$  – время установления;  
 $\Delta A$  – выброс;  $A_1$  – установившееся (амплитудное) значение ПХ;  
 $\Delta A_n$  – неравномерность;  $\Delta A_{ny}$  – неравномерность на участке установления.

Рисунок 5.1 – Изображение сигнала на экране при определении параметров ПХ

Таблица 5.4

Параметры ПХ	При непосредственном входе	С делителем 1:10
Время нарастания, нс	1,75	1,75
Выброс, %	9	10
Время установления, нс	9	Не нормируется
Неравномерность после времени установления, %	3	
Неравномерность на участке установления, %	9	

Измеренные параметры ПХ не должны превышать значений, указанных в таблице 5.4.

289461 Шейн 28.03.2017





## 5.4.6 Определение параметров синхронизации

5.4.6.1 Проверку диапазона частот внутренней и внешней синхронизации и предельных уровней внутренней и внешней синхронизации проводят в режимах согласно таблице 5.5.

Нажимают кнопку "СИНХР", устанавливают режим запуска развертки "Ждущий". Нажимают кнопку "КАНАЛ 1" ("КАНАЛ 2"), устанавливают связь "Пост". Усреднение отключают.

На входы каналов 1, 2 и вход внешней синхронизации осциллографа подают с помощью тройника СР-50-95 ФВ испытательный сигнал с выхода генератора.

Коэффициенты развертки, коэффициенты отклонения по каналам 1 и 2, источник синхронизации и тип генератора устанавливают в соответствии с таблицей 5.5.

Таблица 5.5

Тип генератора	Частота испытательного сигнала	Синхронизация	Размах сигнала, дел (Ампл, В)	Коэффициент отклонения осциллографа	Коэффициент развертки	Вход синхронизации
Г4-164	200 МГц	1 и 2	2	50 мВ/дел	1 нс/дел	ФВЧ
	200 МГц	Внешняя	4 (0,2)	0,1 В/дел	1 нс/дел	ФВЧ
	20 МГц	1 и 2	1	50 мВ/дел	20 нс/дел	АС
	20 МГц	Внешняя	4 (0,2)	0,1 В/дел	20 нс/дел	АС
	20 МГц	1 и 2	10	50 мВ/дел	20 нс/дел	АС
	20 МГц	Внешняя	4 (2)	1 В/дел	50 нс/дел	АС
ГЗ-122	0,6 Гц	1 и 2	1	50 мВ/дел	1 с/дел	ФНЧ
ГЗ-122	0,6 Гц	Внешняя	4 (0,2)	0,1 В/дел	1 с/дел	ФНЧ

Результаты поверки считают удовлетворительными, если при всех значениях амплитуд и частот входного сигнала, указанных в таблице 5.5, получено устойчивое изображение сигнала и нестабильность изображения не превышает 0,2 деления экрана.

## 6 Оформление результатов поверки

6.1 Результаты поверки оформляют протоколом (приложение А).

6.2 Если осциллограф по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него наносят поверительное клеймо, выдают Свидетельство о поверке установленного образца и (или) отмечают в руководстве по эксплуатации.

6.3 Если осциллограф по результатам поверки признан непригодным к применению, поверительное клеймо гасят, Свидетельство о поверке аннулируют, выписывают Заключение о непригодности установленного образца и (или) делают соответствующую запись в руководстве по эксплуатации.

194688  
Буд 29.03.2017



# Приложение А

(обязательное)

Форма протокола поверки

Протокол № \_\_\_\_\_

поверки осциллографа цифрового С8-54 зав. № \_\_\_\_\_, выпуск 20 \_\_\_\_\_ года

Дата проведения поверки \_\_\_\_\_  
число, месяц, год

Принадлежит: \_\_\_\_\_  
наименование организации

Наименование организации, проводившей поверку: \_\_\_\_\_

Поверка проводилась по Методике поверки УШЯИ.411161.063 МП

### Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °C \_\_\_\_\_
- относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) \_\_\_\_\_
- напряжение питающей сети, В \_\_\_\_\_

Средства поверки: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

А.1 Внешний осмотр (5.1) -----

А.2 Проверка электрической прочности изоляции  
и сопротивления защитного заземления (5.2) -----

А.3 Опробование (5.3) -----

А.4 Определение метрологических характеристик осциллографа (5.4.1 - 5.4.6)

А.4.1 Определение основной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора  
(5.4.1) -----

Таблица А.1

Проверяемый параметр	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Допускаемое показание осциллографа, В	Измеренное значение
Напряжение 4 В	± 0,8	3,968 - 4,032	

289461  
Получено 28.03.2017





289461 Дод 28.03.2014

А.4.2 Определение основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений  $U_{амп}$ ,  $U_{скз}$  (5.4.2)

Таблица А.2

Напряжение на выходе калибратора осциллографов И1-9	5 мВ	40 мВ	80 мВ	160 мВ	400 мВ	800 мВ	1 В	4 В	8 В	16 В	40 В	8 В
Кoeffициент отклонения осциллографа	мВ/дел 2	мВ/дел 5	мВ/дел 10	мВ/дел 20	мВ/дел 50	В/дел 0,1	В/дел 0,2	В/дел 0,5	В/дел 1	В/дел 2	В/дел 5	В/дел 1 (с деп. 1:10)
Пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений $U_{амп}$ , %	$\pm 10,5$	$\pm 5,0$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 4,5$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 4,25$
Допускаемые показания осциллографа	мВ (4,475-5,525)	мВ (38,00-42,00)	мВ (77,00-83,00)	мВ (154,0-166,0)	мВ (385,0-415,0)	мВ (770,0-830,0)	В (0,955-1,045)	В (3,850-4,150)	В (7,70-8,30)	В (15,40-16,60)	В (38,50-41,50)	В (7,660-8,340)
Результаты измерений												
Напряжение между курсорами												
$U_{амп}$												
Измеряемое напряжение $U_{скз}$	мВ 3,536	мВ 28,28	мВ 56,56	мВ 113,1	мВ 282,8	мВ 565,6	мВ 707,1	В 2,828	В 5,656	В 11,31	В 28,28	В 5,656
Пределы допускаемой основной погрешности автоматических измерений $U_{скз}$ , %	$\pm 10,5$	$\pm 5,0$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 4,5$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 3,75$	$\pm 4,25$
Допускаемые показания осциллографа	мВ (3,164-3,906)	мВ (26,866-29,694)	мВ (54,439-58,681)	мВ (108,878-117,362)	мВ (272,219-293,405)	мВ (544,390-586,810)	мВ (675,185-738,815)	В (2,72195-2,93405)	В (5,4439-5,8681)	В (10,8878-11,7362)	В (27,2195-29,3405)	В (5,416-5,896)
Результаты измерений	1											
	2											



289761  
*Степанов* 28.03.2017

**А.4.3** Определение основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами (5.4.3)  
 Таблица А.3

Частота сигнала	0,1 Гц		1,7 Гц		1,7 кГц		30 кГц		1,7 МГц		17 МГц		100 МГц		200 МГц	
	10 с		588,24 мс		588,24 мкс		33,33 мкс		588,24 нс		58,824 нс		10 нс		5 нс	
Тип генератора	Г4-164															
Коэффициент развертки	Г3-122															
Пределы допускаемой основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами, %	5 с/дел		0,1 с/дел		0,1 мс/дел		5 мкс/дел		0,1 мкс/дел		10 нс/дел		2 нс/дел		1 нс/дел	
	±6,0		±2,7		±2,7		±2,5		±4,2		±4,2		±4,5		±4,5	
Допускаемые показания осциллографа	(9,40-10,60) с		(572,35-604,12) мс		(572,35-604,12) мкс		(32,500-34,167) мкс		(563,53-612,94) нс		(56,353-61,294) нс		(9,55-10,45) нс		(4,775-5,225) нс	
	Результаты измерений															

**А.4.4** Определение основной погрешности измерения частоты и периода в режиме частотомера (5.4.4)  
 Таблица А.4

Параметры входного сигнала	Условия синхронизации	Измерение частоты "F"		Результаты измерений	Измерение периода "T"				Результаты измерений
		Время счета	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Допускаемые показания	Метки времени, МГц	Количество периодов	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
Источник Г4-164	Частота 200 МГц	100 мс	0,02	(199,96-200,04) МГц		-	-	-	
100 кГц	10 с	0,02	(99,98-100,02) кГц	100	0,051	(9,9949-10,0051) мкс			
								100 Гц	10 с
10 Гц	-	-	-	10	0,05	(99,95-100,05) мс			
								0,01 Гц	-





#### А.4.5 Определение параметров ПХ (5.4.5)

Таблица А.5

Полярность импульса	Коэффициент отклонения	Время нарастания, нс		Выброс, %		Время установления, нс		Неравномерность после времени установления, %		Неравномерность на участке установления, %						
		доп	измер		доп	измер		доп	измер		доп	измер				
			1	2		1	2		1	2		1	2			
Положительная	5 мВ/дел	1,75			9			9			3			9		
	20 мВ/дел	1,75			9			9			3			9		
	0,1 В/дел	1,75			9			9			3			9		
	2 В/дел	1,75			9			9			3			9		
с делителем 1:10	0,1 В/дел	1,75			10			Н	-	-	Н	-	-	Н	-	-
Отрицательная	5 мВ/дел	1,75			9			9			3			9		
	20 мВ/дел	1,75			9			9			3			9		
	0,1 В/дел	1,75			9			9			3			9		
	2 В/дел	1,75			9			9			3			9		
с делителем 1:10	0,1 В/дел	1,75			10			Н	-	-	Н	-	-	Н	-	-

Примечание – Н – значение параметра не нормируется

#### А.4.6 Определение параметров синхронизации (5.4.6)

Таблица А.6

Тип генератора	Частота испытательного сигнала	Синхронизация	Размах сигнала, дел (Ампл, В)	Коэффициент отклонения осциллографа	Коэффициент развертки	Вход синхронизации	Наличие синхронизации
Г4-164	200 МГц	1 и 2	2	50 мВ/дел	1 нс/дел	ФВЧ	
	200 МГц	Внешняя	4 (0,2)	0,1 В/дел	1 нс/дел	ФВЧ	
	20 МГц	1 и 2	1	50 мВ/дел	20 нс/дел	АС	
	20 МГц	Внешняя	4 (0,2)	0,1 В/дел	20 нс/дел	АС	
	20 МГц	1 и 2	10	50 мВ/дел	20 нс/дел	АС	
	20 МГц	Внешняя	4 (2)	1 В/дел	50 нс/дел	АС	
Г3-122	0,6 Гц	1 и 2	1	50 мВ/дел	1 с/дел	ФНЧ	
	0,6 Гц	Внешняя	4 (0,2)	0,1 В/дел	1 с/дел	ФНЧ	

Заключение

соответствует/несоответствует

Поверитель

(подпись, расшифровка подписи)

288461 / 28.03.2014



УШЯИ.411161.063 МП

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

289461 - 29.03.2017

197688

